

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-181005

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

F 01 L 3/02  
C 23 C 10/08  
10/48

識別記号

J

庁内整理番号

8511-3G  
7371-4K  
7371-4K

⑭ 公開 平成2年(1990)7月13日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 エンジンバルブ

⑯ 特 願 昭63-331916

⑰ 出 願 昭63(1988)12月29日

⑱ 発 明 者 河 合 栄 吉 愛知県東海市荒尾町ワノ割1番地 愛知製鋼株式会社内  
⑲ 出 願 人 愛知製鋼株式会社 愛知県東海市荒尾町ワノ割1番地  
⑳ 代 理 人 弁理士 土 川 晃

English abstract  
translation  
follows attachedly.

明 細 書

1. 発明の名称

エンジンバルブ

2. 特許請求の範囲

(1) 傘部およびステム部をチタン合金で一体成形し、表面にアルミニウムを拡散させることにより少なくとも傘部の表層部にチタンとアルミニウムの金属間化合物を析出させたことを特徴とするエンジンバルブ。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明はエンジンバルブに関し、詳しくはエンジンバルブをチタン合金で成形することにより、軽量化を図ったエンジンバルブに関する。

[従来の技術]

エンジンバルブは作動温度が吸気弁では150～400℃、排気弁では600～800℃に達し、中には850℃を越すものもあり、高温における強度、耐食性および耐摩耗性が要求され、特に高温における疲労強度が大きいことが必要である。

エンジンバルブ材料としては、21-4N(21Cr-4Ni-9Mn-0.5C-0.4N)が広く使用されている。また、バルブシートとの接触部であるフェース部が高温にさらされることに伴い、高温腐食や高温における摩耗および焼損の発生を防止するために、高温における硬さと、腐食に対する抵抗の高い盛金合金をフェース部に溶着する方法が取られている。この盛金合金にはCo基またはNi基のステライト(Stellite)が使用され効果を発揮している。

[発明が解決しようとする課題]

しかしながら、前記の21-4Nは鉄系のエンジンバルブ材料であるので、比較的重量があり、これを軽量化できれば、慣性重量の軽減による応答性の向上と燃費の向上等その効果は計り知れないものがある。また、前記のハードフェーシングは高価な材料を使う上、加工費用が高くさらに生産性の面でも問題がある。

本発明はエンジンバルブの前記のごとき問題点に鑑みてなされたもので、エンジンバルブのフェ

From CSP-108-A

ース部に盛金合金を溶着する高価なハードフェーシングによらずに、極めて製造コストの低い方法で高温における耐摩耗性および耐食性を有する軽量の材料を使用した排気用エンジンバルブを提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

前記の問題点を解決するため軽量のチタン合金を使用することを着想した。しかし、チタン合金では高温における強度、耐食性および耐摩耗性が不足する。そこで傘部にアルミニウムとチタンの金属間化合物を生成させることを着想し、本発明を完成した。

本発明のエンジンバルブは、傘部およびステム部をチタン合金で一体成形し、表面にアルミニウムを拡散させることにより少なくとも傘部の表層部にチタンとアルミニウムの金属間化合物を析出させたことを要旨とする。

本発明に使用され傘部およびステム部を構成するチタン合金は、5Al-2.5Sn等の $\alpha$ 型合金でも良く、また6Al-4V等の $\alpha+\beta$ 型合金で

も良い。

アルミニウムを傘部に拡散させる方法は、従来から知られているアルミニウム拡散被覆法を用いることができる。アルミニウム拡散被覆法としては、素地金属をアルミニウム粉、アルミナ粉および塩化アンモニウムからなる拡散剤中に埋め込み加熱する粉末法、あるいは素地金属を加熱しておいて金属表面にハロゲン化アルミニウムガスを送る気体法等を用いることができる。アルミニウム拡散層の厚さは50~150 $\mu\text{m}$ とすることが好ましい。50 $\mu\text{m}$ 未満であると十分な強度と耐食性が得られず、また逆に150 $\mu\text{m}$ を超えると拡散層にひび割れを生ずる。

〔作用〕

本発明のエンジンバルブは、傘部とステム部をチタン合金で一体成形したので、従来の自動車用エンジンバルブよりも軽量化ができる。傘部の表面にアルミニウムを拡散させると、Al6%以上の範囲においてTiAl<sub>3</sub>組成に相当する金属間化合物が析出する。析出した金属間化合物相の大き

-3-

さと分布状態が適当に調節されると、合金の高温特性が著しく改善される。

〔実施例〕

本発明の実施例を従来例と共に示し、本発明の効果を明らかにする。

$\alpha+\beta$ 型合金である6Al-4V合金を鍛造し、傘部とステム部を一体成形し、自動車用エンジンバルブを成形した。続いて傘部をアルミニウム粉、アルミナ粉および塩化アンモニウムからなる拡散剤中に埋め込み、容器中に密閉して、還元性雰囲気中で1000℃で10時間加熱した。傘部の表層部には、100 $\mu\text{m}$ のアルミニウム拡散層が得られた。

次いで、傘部の高温硬度和高温耐食性について試験した。高温硬度は900℃におけるビッカース硬度を測定した。また、高温耐食性についてはPbOを920℃に加熱し1時間浸漬して単位当たり腐食減量( $\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hr}$ )を測定した。なお、比較のために従来鋼の21-4Nについても同様の試験を行い、併せて第1表に示した。

-4-

第 1 表

区 分	高 温 強 度 (900℃ $\text{Hv}$ )	PbO腐食減量 (920℃ $\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hr}$ )
発明例	100.0	190
従来例	75.8	270

第1表から知られるように、傘部表層部にアルミニウムを拡散させた本発明例の高温強度およびPbO腐食減量は共に従来例の21-4Nと同等遜色なく、エンジンバルブとして、十分に使用に耐えることが確認された。

〔発明の効果〕

本発明のエンジンバルブは以上説明したように、傘部およびステム部をチタン合金で一体成形し、傘部の表面にアルミニウムを拡散させることにより傘部の表層部にチタンとアルミニウムの金属間化合物を析出させたことを特徴とするものであって、チタン合金で傘部およびステム部を構成したので、軽量化のため慣性重量の減少により応答性および燃費が向上する。また、傘部の表層部はアルミニウムの拡散により、金属間化合物が析出し、

-5-

-24-

-6-

エンジンバルブとして高温における強度、耐食性  
および耐摩耗性を向上することができる。

特許出願人 愛知製鋼株式会社

代理人 弁理士 土 川 晃



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-181005

(43)Date of publication of application : 13.07.1990

(51)Int.Cl.

F01L 3/02

C23C 10/08

C23C 10/48

(21)Application number : 63-331916

(71)Applicant : AICHI STEEL WORKS LTD

(22)Date of filing : 29.12.1988

(72)Inventor : KAWAI EIKICHI

## (54) ENGINE VALVE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To reduce the weight and improve responsiveness and fuel consumption as well as improve the strength at high temperatures in the title engine valve by integratedly forming the shade portion and stem portion of the engine valve and precipitating the intermetallic compound of titanium and aluminum at least on the surface layer of the shade portion, respectively.

CONSTITUTION: The shade portion and the stem portion of an engine valve are integratedly formed in a one piece. Aluminum is diffused in the surfaces thereof in order to precipitate the intermetallic compound of titanium and aluminum at least on the surface layer of the shade portion. In this case, a type alloy such as 5Al-2.5Sn or the like is used as titanium alloy. An aluminum diffusion covering method is, for example, used for the diffusion of aluminum in the shade portion. With this arrangement, the titanium alloy is used to reduce the weight of the engine valve resulting in the improved responsiveness and fuel consumption. Furthermore, the precipitation of the intermetallic compound is used to improve the strength, corrosion resistance and wear resistance at high temperatures.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

from CSP-108-A